

## INK JET RECORDER AND INK JET RECORDING METHOD

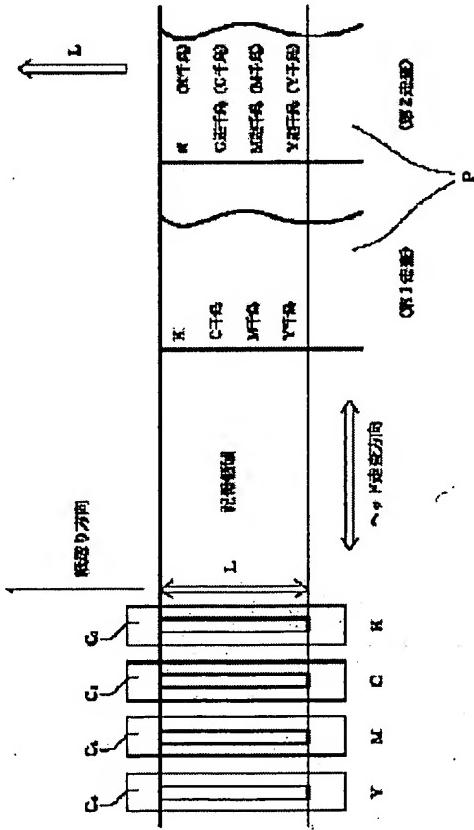
**Patent number:** JP5008410  
**Publication date:** 1993-01-19  
**Inventor:** SUGIMOTO HITOSHI; MATSUBARA MIYUKI;  
 NAGOSHI SHIGEYASU  
**Applicant:** CANON KK  
**Classification:**  
 - International: B41J2/13; B41J2/21; B41J2/13; B41J2/21; (IPC1-7):  
 B41J2/13; B41J2/21  
 - european:  
**Application number:** JP19910162933 19910703  
**Priority number(s):** JP19910162933 19910703

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5008410

**PURPOSE:** To realize a clearly sharp recording image which does not generate an unsuitable blur on a different color border part and is high in density of black printing more quickly.

**CONSTITUTION:** In a color ink jet recording system wherein a plurality (at least two pieces) of recording heads are used and ink of different colors are used to perform color image recording on a recording medium P1 a thinned-out rate of, at least, one recording heads (black K) among the recording heads above-mentioned is made different from that of the other recording heads (cyan C or the like). For instance a total driven quantity of black ink can be made two times an ordinary total driven quantity without increasing the number of scans and without causing a blur on a boundary and printing density of black becomes capable of being raised.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-8410

(43)公開日 平成5年(1993)1月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup> B 41 J 2/21 2/13	識別記号 8703-2C 9012-2C	府内整理番号 F I	技術表示箇所 101 A 104 D
--	----------------------------	---------------	--------------------------

審査請求 未請求 請求項の数11(全 12 頁)

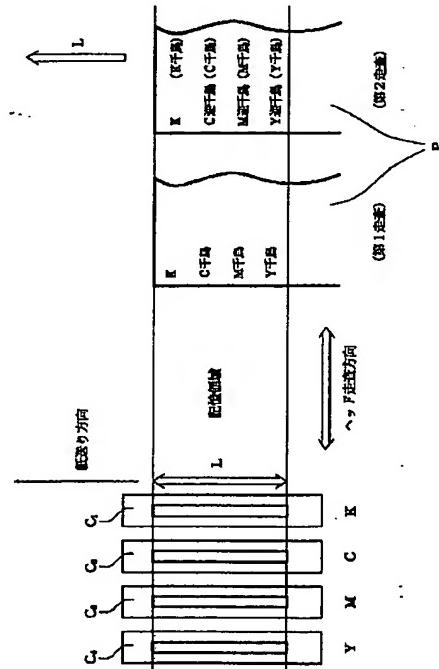
(21)出願番号 特願平3-162933	(71)出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日 平成3年(1991)7月3日	(72)発明者 杉本 仁 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
	(72)発明者 松原 美由紀 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
	(72)発明者 名越 重泰 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
	(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置及びインクジェット記録方法

(57)【要約】

【目的】 異色境界部において不適当なにじみを生じることがなく、しかも黒色の印字濃度の高い鮮明でシャープな記録画像をより速やかに実現すること。

【構成】 複数(2個以上)の記録ヘッドを用い、異なる色のインクを使用して記録媒体Pにカラー画像記録を行うようにしたカラーインクジェット記録方式において、前記記録ヘッドの内、少なくとも1つの記録ヘッド(ブラックK)の間引き率を他の記録ヘッド(シアンC等)の間引き率と異なるようにする。走査回数を増やす事なく、しかも境界にじみを起こさずに例えば、ブラックインクの総打ち込み量を通常の2倍にでき、黒色の印字濃度を高くする事が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の吐出口を有し、各々異なる色のインクを吐出する複数の記録ヘッドを記録媒体に相対走査させ、各相対走査で間引き画像を記録してカラー画像を得るインクジェット記録装置において、前記複数の記録ヘッドの内、少なくとも1つの記録ヘッドの各相対走査での間引き率を他の記録ヘッドの間引き率と異なるようにしたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 複数の記録ヘッドの内、ブラックインクを吐出する記録ヘッドの間引き率を他色の記録ヘッドの間引き率と異なるようにしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 ブラックインクを吐出する記録ヘッドの間引き率を他色の記録ヘッドの間引き率よりも低くしたことを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記複数の記録ヘッドを前記記録媒体の同一領域に複数回相対走査させることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記複数の記録ヘッドの異なる吐出口を前記記録媒体の同一領域に複数回相対走査させることを特徴とする請求項4記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記複数の記録ヘッドは、熱エネルギーによってインクに気泡の形成を含む状態変化を生起させ、該状態変化に基いてインクを吐出することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 複数の吐出口を有し、各々異なる色のインクを吐出する複数の記録ヘッドを用いてカラー画像を記録するインクジェット記録方法において、前記複数の記録ヘッドを記録媒体に相対走査させて間引き画像を記録する際、前記複数の記録ヘッドの内、少なくとも1つの記録ヘッドの間引き率を他の記録ヘッドの間引き率と異なるようにしたことを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項8】 複数の記録ヘッドの内、ブラックインクを吐出する記録ヘッドの間引き率を他色の記録ヘッドと異なるようにしたことを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録方法。

【請求項9】 ブラックインクを吐出する記録ヘッドの間引き率を他色の記録ヘッドの間引き率よりも低くしたことを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録方法。

【請求項10】 前記複数の記録ヘッドを前記記録媒体の同一領域に再度相対走査させることを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録方法。

【請求項11】 前記複数の記録ヘッドは、熱エネルギーによってインクに気泡の形成を含む状態変化を生起させ、該状態変化に基いてインクを吐出することを特徴と

する請求項7乃至10のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の吐出口を配設する記録ヘッドを複数備え、記録媒体にインク滴を吐出して記録を行うインクジェット記録装置及び記録方法に関するものである。

## 【0002】

10 【従来の技術】近年、コンピューターやワープロ、複写機などOA機器が広く普及しており、これらの記録装置の記録方式が数多く開発されている。インクジェット記録装置は、他の記録方式と比べて高精細化が容易でしかも高速で静粛性に優れ、かつ安価であるという優れた特徴を有する。カラー化のニーズも高まりつつあり、カラーインクジェット記録装置も数多く開発されている。

20 【0003】インクジェット記録装置は、ノズルからインクを噴射して記録紙にインクを付着させて画像を形成するものである。従来、記録画像の階調性や濃度向上のために、被記録材上の画像を形成する複数の画素を複数の重複インク滴によって形成したり、隣接させた画素密度を向上するために複数のインク液滴を高密度に打ち込むことが行われている。これをカラーに応用すると色再現性が向上できる利点がある。さらには、被記録材が透過型OHP（オーバーヘッドプロジェクタ）用の透明フィルムなどの場合、これに記録される画像は全体に透過濃度を増す必要があり、この場合にも上記方式は有効である。

## 【0004】

30 【発明が解決しようとする課題】カラーインクジェット記録装置の場合、ある色と別の色の境界部において染料の拡散による色の混じり合い（境界にじみ）が生じ、画像品位の低下を引き起こすという問題が生じている。これは吐出されたインクが十分に乾燥定着していない状態で紙面上および紙中に存在するとき、隣合う別の色のインクと混ざり合うために生じるものである。これは、異なるインクの液一液界面において色素（染料や顔料など着色剤）が拡散することによって生じるものである。

## 【0005】OHPフィルムのようにインク受容量が限

40 られているものや、インク吸収性の悪い記録材の場合にはインクの吸収の量または吸収速度が限られ、画素からインクが溢れ出し、結果として画質の劣化をもたらす場合があった。特に、各インク色に対応した複数の記録ヘッドは、走査方向に配置される構成であるため、異なったインクを重複させるような場合には単位時間当たりの打ち込み密度が大きくなり、上記インク溢れの問題が顕著になった。カラーインクジェット記録装置は、一般にシアン、マゼンタ、イエローの各色のインクドットを適当に重ね合わせることによりカラー中間色が実現できる。即ち、赤はマゼンタとイエロー、青はシアンとマゼ

ンタ、緑はシアンとイエローを重ね合わせることにより実現できる。なお、黒はシアン、マゼンタ、イエローの3色を重ねることにより実現できるが、この時の黒の発色が悪いのと単位面積あたりのインクの打ち込み量が多くなるために、黒だけは別に打ち出す（黒インクを用いる）ようにしている。従って、2色分のインク量を打ち込まれる赤、青、緑の部分は、特に単位時間当たりのインク打ち込み密度が大きいため上述のインク溢れが生じ易く、これらの色と隣接された別の色との境界部では境界にじみが生じ易い。

【0006】特別にインク吸収量を増大させた記録紙は知られているが、このような特定の専用紙に限定してインクジェット記録装置を構成してしまうと、ユーザーはそれ以外の紙を使用できなくなり、紙が非常に高価になってしまふという欠点を有している。又、ユーザーが別の吸収性の悪い紙や記録材を用いた場合は記録不良を招き、最悪の場合、記録ヘッドが不良と判断してユーザーが記録ヘッドを無駄にしてしまうこともあった。

【0007】そこで近年では、記録装置の低コスト化とともに、インク吸収性を良くするための特殊加工を施していない普通紙（PPC用紙など）にも記録可能な記録装置の需要が伸びてきている。しかし、インク吸収性の悪い記録紙はインク吸収性を考慮して作られたインクジェット専用紙に比べて異色境界部での境界にじみが生じ易いだけでなく、印字濃度が低いという問題点がある。記録画像において、特に文字細線に用いる黒色の濃度は画像上重要視されるところである。

【0008】先ず従来の方法では、インク溢れによる境界にじみの防止のためには、各記録ヘッドの1回の走査で打ち込むインク液滴の数を同一の割合で間引いて1回に打ち込むインク液滴の量を減らし、所定の時間をおいて複数回に分けて走査をする方法（マルチパス印字）が提案されている。さらに、文字細線の黒色の濃度を上げるために、黒インクのみ同位置に2回インクを打ち込むという方法を組み合わせたものも提案されている。

【0009】しかしながら、この方法では黒を同位置に打ち込むために2倍の走査回数が必要となり、記録速度の大幅な低下を招くという問題点があった。

【0010】本発明は上記の問題点を艦がみてなされたものであり、異色境界部において不適当なにじみを生じることがなく、しかも黒色の印字濃度の高い鮮明でシャープな記録画像をより速やかに実現するインクジェット記録装置及び記録方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の目的を達成するため、複数（2個以上）の記録ヘッドを用い、異なる色のインクを使用してカラー画像記録を行うようにしたカラーインクジェット記録方式において、前記記録ヘッドの内、少なくとも1つの記録ヘッドの間引き率を他の記録ヘッドの間引き率と異なるようにしたことを

特徴とする。

#### 【0012】

【作用】本発明によれば、走査回数を増やす事なく、しかも境界にじみを起こさずに例えば、ブラックインクの総打ち込み量を通常の2倍にでき、黒色の印字濃度を高くする事が可能となる。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して具体的に説明する。図1は、本発明が適用可能なインクジェット記録装置の概略図である。ここで、Cはインクジェットカートリッジであり、上方にインクタンク部、下方に記録ヘッド23（図示せず）を有し、記録ヘッド23を駆動するための信号などを受信するためのコネクタを設けてある。2はキャリッジで、4個のカートリッジC1・C2・C3・C4（それぞれ異なった色のインクを収納しており、例えばブラック、シアン、マゼンタ、イエローなど）を位置決めして搭載する。更に、記録ヘッドを駆動するための信号などを伝達するためのコネクタホルダーを設けてあり、記録ヘッド23と電気的に接続される。

【0014】11はキャリッジ2の主走査方向に延在し、キャリッジ2を摺動自在に支持する走査レール、52はキャリッジ2を往復動させるための駆動力を伝達する駆動ベルトである。また、15、16および17、18は、記録ヘッドによる記録位置の前後に配置されて記録媒体の挟持搬送を行うための搬送ローラ対、Pは紙などの記録媒体で、記録媒体Pの被記録面を平坦に規制するプラテン（不図示）に圧接されている。この時キャリッジ2に搭載されたインクジェットカートリッジCの記録ヘッド23はキャリッジから下方へ突出して記録媒体搬送用ローラ16、18間に位置し、記録ヘッド部の吐出口形成面は、プラテン（不図示）の案内面に圧接された被記録材Pに平行に対向するようになっている。なお、駆動ベルト52は主走査モータ29によって駆動され、搬送ローラ対15～18は副走査モータ26（図示せず）によって駆動される。

【0015】本例のインクジェット記録装置においては、回復系ユニットを図1の左側にあるホームポジション側に配設してある。回復系ユニットにおいて、300は記録ヘッド23を有する複数のインクジェットカートリッジCにそれぞれ対応して設けたキャップユニットであり、キャリッジ2の移動にともなって図中左右方向にスライド可能であるとともに、上下方向に昇降可能である。そしてキャリッジ2がホームポジションにあるときには記録ヘッド23と接合してこれをキャッピングし、記録ヘッド23の吐出口内のインクが蒸発して増粘・固着して吐出不良になるのを防いでいる。

【0016】又、回復系ユニットにおいて、500はキャップユニット300に連通したポンプユニットであり、記録ヘッド23が万一吐出不良になった場合、キャ

ップユニット300と記録ヘッド23とを接合させて行う吸引回復処理などに際して負圧を生じさせるのに用いる。さらに、回復系ユニットにおいて、401はゴムなどの弾性部材で形成されたワイピング部材としてのブレード、402はブレード401を保持するためのブレードホルダーである。

【0017】ここでは、キャリッジ2に搭載された4個のインクジェットカートリッジはC1にブラックインク(以下Kと略す)、C2にシアンインク(以下Cと略す)、C3にマゼンタインク(以下Mと略す)、C4にイエローインク(以下Yと略す)を用いており、この順にインクを重ね合わせるようにした。カラー中間色はC、M、Yの各色のインクドットを適当に重ね合わせることにより実現できる。即ち、赤はMとY、青はCとM、緑はCとYを重ね合わせることにより実現できる。黒はC、M、Yの3色を重ねることにより実現できるが、この時の黒の発色が悪いのと精度良く重ねることが困難なため、有彩色の縁どりが生じると単位時間当たりのインクの打ち込み密度が高くなりすぎる。そこで、黒だけは別に打ち出す(黒インクを用いる)ようしている。

【0018】図2に、本発明が適用可能な間引きマルチパス印字を行うインクジェット記録装置の制御ブロック図を示す。図中23は記録ヘッドであり、複数のインク吐出口とこれに対応して設けられた複数の吐出エネルギー一発生素子としての電気熱変換体を有する。記録ヘッド23は、記録データに応じた吐出信号がこの電気熱変換体に供給され、これにより発生する気泡によりインクに状態変化を生起させてインク液滴を吐出口から吐出される。29は駆動ベルト52を駆動する主走査モータを示している。20はユーザによるマニュアルスイッチ操作あるいは、自動によって印字モードを切り換える印字モード切り換え部、21は印字モード切り換え部20により間引きマルチパス印字が選択された場合に、入力された画像信号(以下、印字信号と称す)Sから間引きマルチパス印字を行うための間引き印字信号を作成する間引き印字信号作成部、22は間引き印字信号作成部21からの信号に従って記録ヘッド23を駆動するヘッド駆動部を示している。また、27は主走査モータ29を駆動する信号を作成する主走査モータ駆動信号作成部であり、印字モード切り換え部20によって間引きマルチパス印字が選択された場合、パス回数分の駆動信号を順次作成する。28は主走査モータ駆動信号作成部27からの信号によって主走査モータ29の駆動を制御する主走査モータ駆動部を示している。24は副走査モータ26を駆動する信号を作成する副走査モータ駆動信号作成部であり、印字モード切り換え部20によって間引きマルチパス印字が選択された場合、選択されたモードに応じて紙送り量を制御する駆動信号を作成する。25は副走査モータ駆動信号作成部24からの信号によって副走査

モータ26の駆動を制御する副走査モータ駆動部を示している。

【0019】このようなインクジェット記録装置において、間引きマルチパス印字は以下のようにして行われる。ユーザによるマニュアルスイッチ操作あるいは、自動によって印字モード切り換え部20が、間引きマルチパス印字が選択された場合、図3(A)に示す如く入力画像信号は間引き印字信号作成部21で予め決められた間引きパターン(図3(B))に従って間引かれ、図3(C)、(D)に示すように、間引き印字信号S1と間引き印字信号S2に分けられる。この内、先ず間引き印字信号S1がヘッド駆動部22に送られ記録ヘッド23が駆動され、記録ヘッド23の吐出口よりインク滴が吐出する。これと同期して(実際にはヘッド駆動よりも所定時間だけ後に)、主走査モータ駆動信号作成部27でキャリッジの主走査駆動信号が生成され、駆動部28からの信号に従い主走査モータ29が駆動される。キャリッジ2は走査レール11にそって移動して1バス目の印字を行い、印字終了後主走査モータ29は逆方向に駆動され、キャリッジ2はスタートポジションに戻る。さらに、所定時間経過後、間引きにより残った間引き印字信号S2がヘッド駆動部22に送られて記録ヘッド23が駆動され、1バス目と同様の方法で2バス目の印字を行った後、次のラインの印字に備える。

【0020】この間、記録媒体は移動しないよう不図示の副走査ローラが制御されるため、間引き2バス印字が実現する。上記の説明では間引き2バス印字の場合について説明したが、3回以上のマルチパス印字においても、同様に説明される。

【0021】図9は、被記録材のインク吸収特性を示したものであり、横軸に吸収時間の平方根( $\sqrt{S}$ )、縦軸にインクの吸収量( $n_1 / \text{mm}^2$ )を示した。表層にインク受容層を設けた塗工紙では短時間に多量のインクを吸収できるのに対して、本実施例で用いられる非塗工紙(PPC用紙などの普通紙)は、初期吸収が低く、インクの吸収に長い時間を要することがわかる。

【0022】図10は、境界にじみを模式的に現したものである。図10に示すようにある色のベタ(全吐出)印字部と別の色のベタ印字部が隣り合わせになったその境界(A-A'を結ぶ線上)において意図せぬ色の混じり合いが生ずる。しかも、この時には紙表面の不均一な凸凹や纖維などに沿ってにじむため、にじみが直線上に滑らかにならずに著しく目立ってしまい、シャープさの欠けた画像となってしまう。

【0023】図11は、ほぼ同時に2色のインクを被記録材に打ち込んだ場合の画像の境界にじみ度合いを調べ結果を表したものである。この表で○印は実用に耐えると判断したもの、△印はやや画質の劣るもの、×印は全く実用に耐えないものである。この実験から、短時間のうちに記録できるインク量は非塗工紙では $1.5 n_1 /$

$\text{mm}^2$ 以下、塗工紙では $25 \text{n l}/\text{mm}^2$ 以下であることが分かる。

【0024】この現象は、図12に示すメカニズムによって生じていると推察される。即ち、インクの紙への吸収は、図12(A)に示すように、接触、衝突、ドット形成、浸透、乾燥(定着)の順で行われると考えられる。そして、非塗工紙のように短時間に吸収できるインク量以上のインクが打ち込まれるとインクが溢れ、図12(B)に示したように、この溢れたインクが先に到達した隣接するインクに引き寄せられて、その境界部ににじみを生じることになると考えられる。

【0025】(実施例1)本実施例においては、図4に示したように1回の走査で打ち込むインク滴の間引き率をKインク記録ヘッドでは0%、つまり吐出口の使用率100%(間引かない)、その他のC, M, Yインク記録ヘッドでは50%とし、第1走査と第2走査間では紙送りは行わず、2回に分けて走査(2バス印字)するようにした。

【0026】本例では記録密度360DPIで各ノズルの吐出量が45plのマルチノズル記録ヘッドを用いて、にじみ率が2倍のPPC用紙に行う構成を示す。このヘッドを用いて、単色、2色および3色のインクを重複または隣接させて打ち込んだときの面密度はそれぞれ $9.0 \text{n l}/\text{mm}^2$ 、 $18.0 \text{n l}/\text{mm}^2$ および $27.0 \text{n l}/\text{mm}^2$ となる。のことから本例の場合、境界にじみを生じない1回の走査で打ち込み可能なインク量の許容範囲は1.7色分までとなる。

【0027】したがって、1回の走査で赤、青および緑色を記録しようとした場合、短時間に2色分のインクが打ち込まれ紙面上でインク溢れ状態が生じ、境界にじみが発生してしまう。このために、C, M, Y記録ヘッドの1回の走査でのインク打ち込み量は、図5に示したように50%間引き(印字信号を千鳥状に間引く、図3参照)としてインク溢れが生じないようにし、所定時間後(1回目の走査で打ち込まれたインクが完全に定着した後)に2回目の走査で残り半分を逆千鳥状に打ち込むようにした。図4において、「C千鳥」とはシアンの印字信号を千鳥状に間引くことを示し、「C逆千鳥」とはシアンの印字信号を逆千鳥状に間引くことを示す。また、第2走査の「( )」は、第2走査よりも先に行われた走査、つまり第1走査で印字された状態を示す。

【0028】黒はシアン、マゼンタ、イエローの3色を重ねることにより実現できるが、この時の黒の発色が悪く、精度良く重ねることが困難なため有彩色の縁どりが生じ、さらには単位時間当たりのインクの打ち込み密度が高くなりすぎる。そこで、黒だけは混色することなく別に打ち出す(黒インクを使用する)ようにしている為、K記録ヘッドは間引く必要性がない。そのため、1回の走査で間引かずに印字し、2回目の走査でも間引かずに同一の着弾位置に重ねて印字する。こうする事によ

り、走査回数を増やす事なく、しかも境界にじみを起こさずにブラックインクの総打ち込み量を通常の2倍にでき、黒色の印字濃度を高くする事が可能となる。

【0029】この時、K記録ヘッドも他の記録ヘッドと同様に50%間引きながら記録すると、Kインクの総打ち込み量を通常の2倍にするには4回も走査する必要があり、記録時間も約2倍必要となってしまう。また、多湿環境下で行われた場合には、インクが定着しにくいため走査間隔時間(1回目の走査終了から次の走査までの時間)をより長くしなければならない。この場合、待ち時間が必要となるため1走査あたりの実質印字時間が長くなり、走査回数が多ければ多いほど総記録時間がかなり長くなってしまう。

【0030】従って、Kインクの打ち込み量を2倍にしようとする場合、全記録ヘッドを一様な間引き率にするよりも、本実施例のようにK記録ヘッドのみ間引き率を変えることにより、走査回数を $1/2$ に減らすことが可能となり、記録時間を短縮することができる。また、本実施例においては、K記録ヘッドは間引かず(100%)に2回走査することにより総インク打ち込み量を2倍としたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、K記録ヘッドの間引き率を75%として2回の走査での総インク打ち込み量を1.5倍としても、間引き率を90%とし総インク打ち込み量を1.8倍としても、総インクの打ち込み量を通常よりも多くできる。

【0031】(第2実施例)図6は本発明における第2の実施例の記録方法を示すものである。本実施例で用いたインクジェット記録装置、記録ヘッドは第1実施例の場合と同様のものを用いた。

【0032】本実施例は、記録ヘッドの記録領域(L)を2分割し、C, M, Yの記録ヘッドは1回目の走査によって千鳥あるいは逆千鳥部分を記録し、その後にL/2幅の紙送りを行い、2回目の走査で異なるノズルで残りの逆千鳥あるいは千鳥部分を印字し、L/2幅部分の印字を完成する方法である。この時、K記録ヘッドは1回目、2回目の走査ともに間引かずに印字する。同図においては、本来、吐出口列は見ることができないが、説明の便宜上、上方から透視して示している。

【0033】さらに図6を用いて詳しく説明すると、第1の走査によって各記録ヘッドの記録領域(1)中のノズル(吐出口)を使用して印字が行われる。この時、K記録ヘッドは間引かずに印字し、C, M, Yの記録ヘッドは千鳥状に半分間引いた印字を行う。その後L/2幅の紙送りがなされる。第2の走査では記録領域(1)、(2)の両領域で印字を行う。この時もK記録ヘッドは間引かずに印字するが、C, M, Yの記録ヘッドは逆千鳥状に半分に間引いて印字を行う。この時点で記録領域の(2)の部分は印字が完了し、さらにL/2幅の紙送りがなされる。第3の走査でも記録領域の全領域で印字を行い、この時もK記録ヘッドは間引かずに印字し、

C, M, Yの記録ヘッドは千鳥状に間引いて印字を行い、以下同様に繰り返す。なお、第3走査の「( )」は、第3走査よりも先に行われた走査、つまり第1走査または第2走査で印字された状態を示す。

【0034】第2実施例においても第1実施例と同様に、1回の走査でインク溢れが生じるインク打ち込み量に抑えられているため、インクにじみが生じることなく、しかもブラックインクは通常の2倍打ち込んでいるために黒色の印字濃度は高くすることが可能である。さらに本実施例によると、図5に示したときの第1走査でのドットのノズルと第2走査でのドットのノズルが異なるために、同一ラインが異なるノズルを使用して形成されるため、記録ヘッドのヨレなどの着弾精度や吐出量などに起因する濃度ムラをも軽減することができる。

【0035】(第3実施例)図7は本発明における第3の実施例の記録方法を示すものである。本実施例で用いたインクジェット記録装置、記録ヘッドは第1実施例の場合と同様のものを用いた。

【0036】本実施例は、記録ヘッドの記録領域(L)を4分割し、C, M, Y記録ヘッドは1回目の走査によって25%に間引いた部分を記録し、その後にL/4幅の紙送りを行い、2回目の走査で異なるノズルでさらに25%を印字してL/4幅分紙送りし、3回目の走査でさらに25%を印字してL/4幅分紙送りし、4回目の走査で残りの25%を印字して、L/4部分の印字を完成する方法である。この時、K記録ヘッドは1回目及び3回目の走査の時には千鳥状の50%間引きとし、2回目及び4回目の走査の時には逆千鳥状の50%間引きで印字を行う。同図においては、本来、吐出口列は見ることができないが、説明の便宜上、上方から透視して示している。

【0037】図8は本実施例における25%間引きの間引き方の1例を示したものであり、着弾位置と着弾の順番を数字で表した。即ち、第1の走査では①の位置に印字(①の位置のノズルを使用)し、第2の走査では②の位置に印字し、第3の走査の時は③の位置に、第4の走査の時には④の位置に印字し、4回のキャリッジ走査(主走査)によって一定領域内の印字を完成させていく。

【0038】図7を用いて詳しく説明すると、まず、第1の走査によって各記録ヘッドの記録領域(1)中のノズルによって印字が行われる。K記録ヘッドは50%千鳥状に間引いて印字し(図7ではK千と示した)、C, M, Yの記録ヘッドは25%に間引いた印字を行う。この時の25%の間引き方は図8に示した①の位置に相当する部分を印字(図7では各々C①, M①, Y①と示した)する。その後L/4幅の紙送りがなされる。第2の走査では記録領域(1)、(2)の領域で印字を行うが、この時K記録ヘッドは50%逆千鳥状に印字し(図7ではK逆と示した)、C, M, Yの記録ヘッドは25%

%間引き印字で図8で示した②の位置に相当する部分を印字(図7では各々C②, M②, Y②と示した)する。その後L/4幅の紙送りがなされ、引き続き第3の走査では記録領域(1)、(2)、(3)の領域で印字を行う。ここではK記録ヘッドは再び50%千鳥状に印字し、C, M, Yの記録ヘッドは25%間引き印字で図8で示した③の位置に相当する部分を印字(図7では各々C③, M③, Y③と示した)する。その後L/4幅の紙送りがなされ、引き続き第4の走査では記録領域

10 (1)、(2)、(3)、(4)の全領域で印字を行う。ここではK記録ヘッドは再び50%逆千鳥状に印字し、C, M, Yの記録ヘッドは25%間引き印字で図8で示した④の位置に相当する部分を印字(図7では各々C④, M④, Y④と示した)する。この時点で記録領域の(4)の部分は印字が完了し、さらにL/4幅の紙送りがなされて同様に印字が繰り返される。

【0039】本実施例においては、第1及び第2実施例に比べてさらに1回の走査でインク打ち込み量が抑えられているため、よりインク溢れが生じにくくなっている。このため、インクにじみが生じることなく、しかもブラックインクは通常の2倍打ち込んでいるので黒色の印字濃度は高くすることが可能である。また、記録ヘッドの各ノズルからのインク吐出量が2倍に増えても、1回の走査でのインク打ち込み量はインク溢れを生じるインク打ち込み量以内に抑えられているため、インクにじみを生じることなく印字が可能である。

【0040】さらに本実施例によると、第2実施例同様に、第1走査でのドットのノズルと第2走査でのドットのノズルと第3走査でのドットのノズルと第4走査でのドットのノズルが異なるため、同一ラインが異なるノズルを使用して形成される。このため、記録ヘッドのヨレなどの着弾精度や吐出量などに起因する濃度ムラをも軽減することができる。

【0041】また、インクにじみをさらに軽減し、しかも総記録時間を短縮するために、第4走査での記録領域(4)への記録をなくし、C, M, Y各記録ヘッドによる総インク打ち込み量を75%に、K記録ヘッドによる総インク打ち込み量を150%に抑えても良い。

【0042】以上、実施例を挙げることにより本発明を説明したが、これらの実施例は本発明をさらに具体的に説明するものであり、実施の態様がこれにより限定されるものではない。例えば、上記実施例ではいずれも記録媒体Pの同一領域を記録ヘッドによって複数回走査するマルチパス印字方式を説明したが、一回走査する通常の印字方式でも良い。また、印字信号の間引き方は上述した千鳥間引き等に限定されるものではなく、種々の方法が適用できる。

【0043】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用する方式の記録ヘッド、記録装置に於いて、優れた効果をもたらすものである。

11

【0044】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰させて、結果的にこの駆動信号に一対一対応し液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれる所以、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0045】更に加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

#### 【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば異色境界部において不適当なにじみを生じることがなく、しかも記録画像において非常に重要視される文字細線に

用いる黒色の印字濃度が高く、鮮明でシャープな画像を速やかに記録することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用可能なインクジェット記録装置の概略構成図である。

【図2】本発明が適用可能なインクジェット記録装置のブロック図である。

【図3】間引き印字信号の作成方法を説明するための図である。

10 【図4】本発明の第1実施例における記録方法の説明図である。

【図5】50%間引きの記録方法を説明するための説明図である。

【図6】本発明の第2実施例における記録方法の説明図である。

【図7】本発明の第3実施例における記録方法の説明図である。

【図8】25%間引きの記録方法を説明するための説明図である。

20 【図9】塗工紙及び非塗工紙のインク吸収特性を示すグラフである。

【図10】境界にじみを示す図である。

【図11】塗工紙及び非塗工紙に記録を行った場合の画像評価を説明するための図である。

【図12】画像境界にじみの説明図である。

#### 【符号の説明】

2 キャリッジ

21 間引き印字信号作成部

23 記録ヘッド

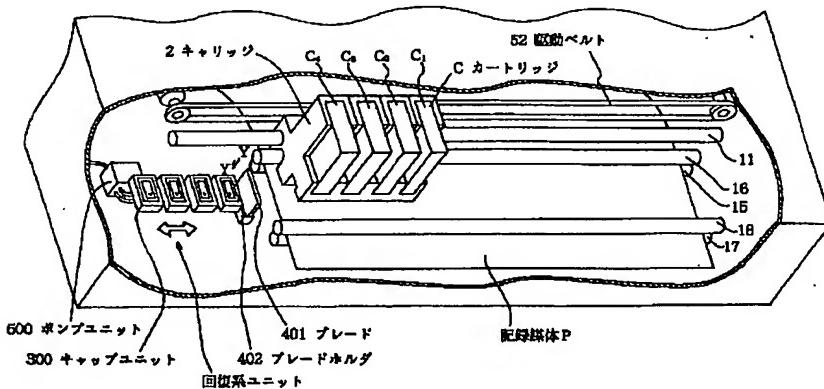
30 26 副走査モータ

29 主走査モータ

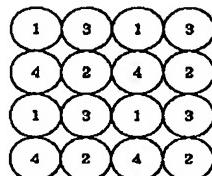
C カートリッジ

P 記録媒体

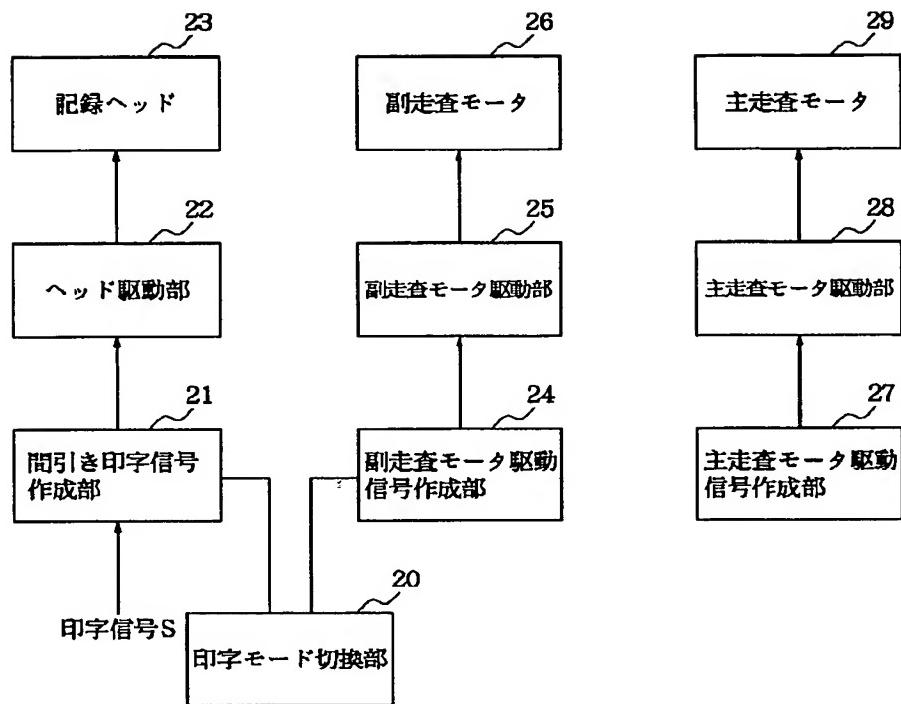
【図1】



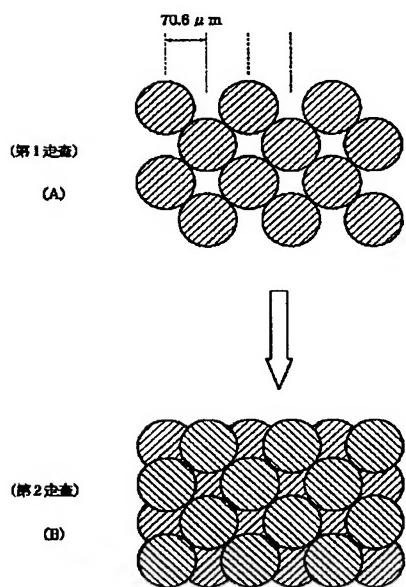
【図8】



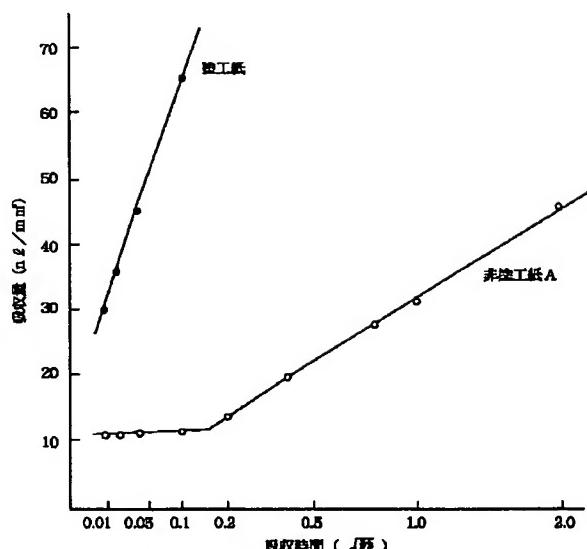
【図2】



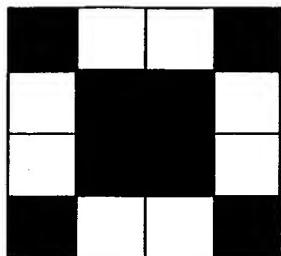
【図5】



【図9】



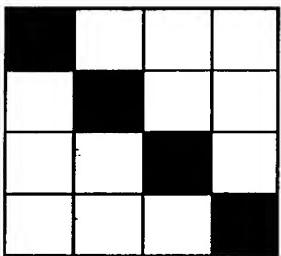
【図3】



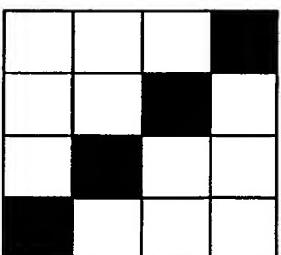
原印字信号

1	2	1	2
2	1	2	1
1	2	1	2
2	1	2	1

間引きパターン

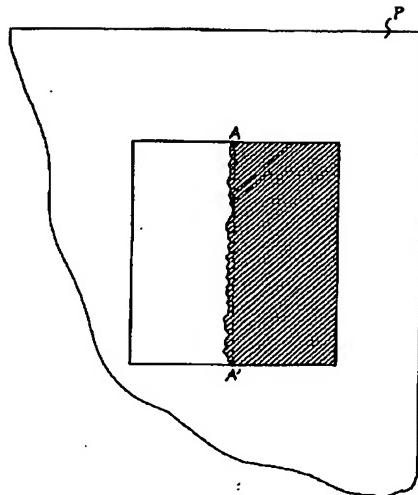


間引き印字信号 S1

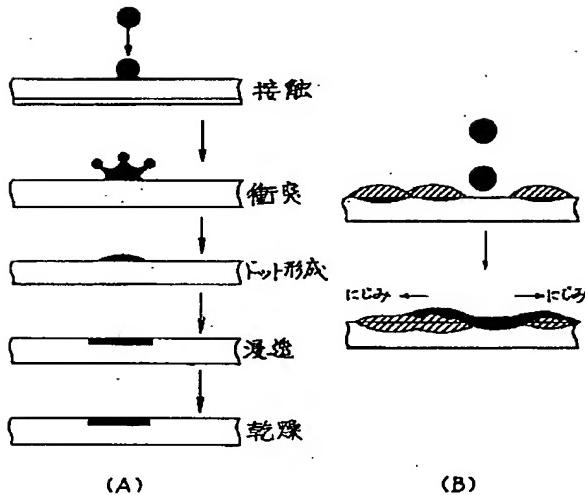


間引き印字信号 S2

【図10】



【図12】

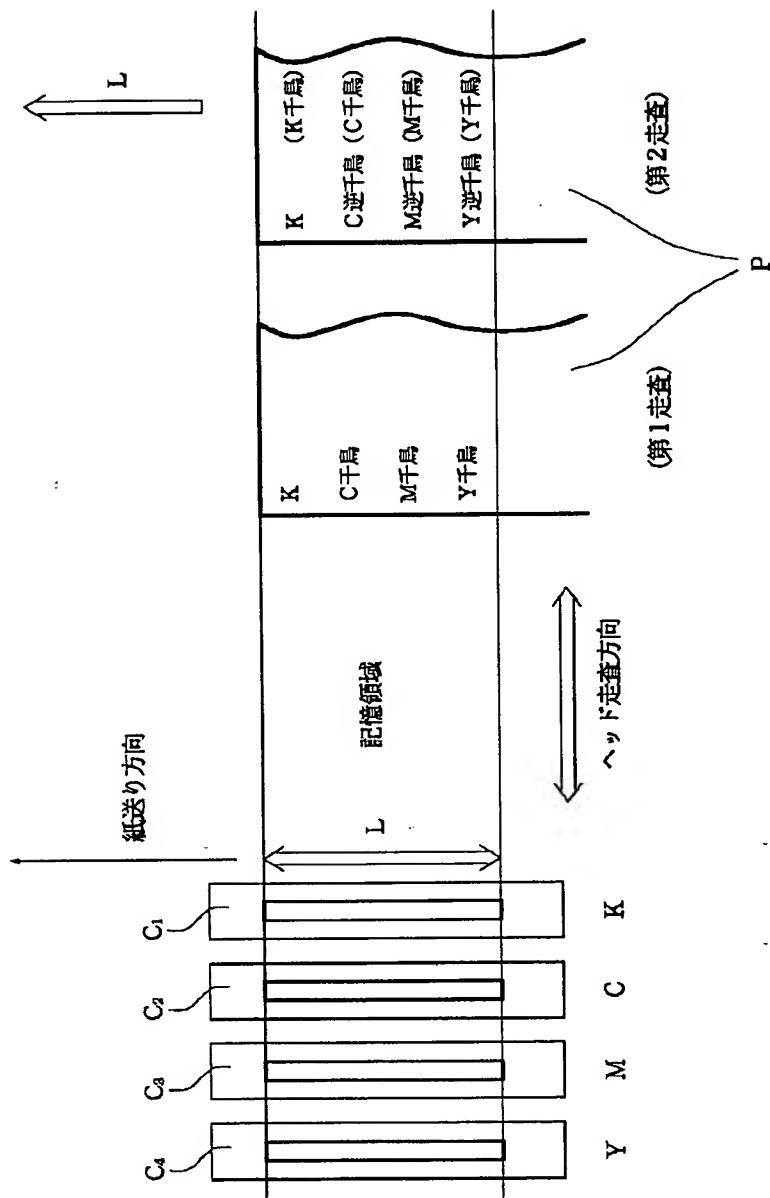


【図11】

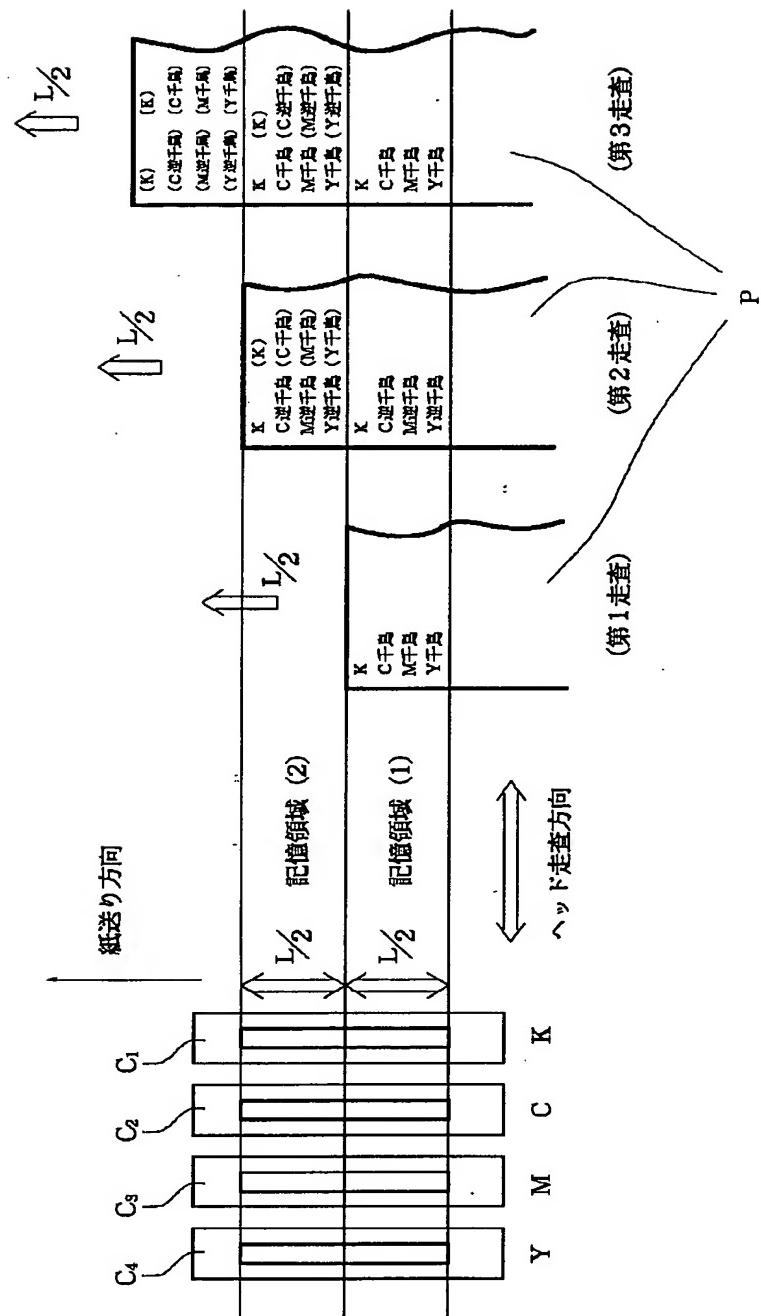
固 体 に じ み 評 価

インク打込み密度 (nL/mm²)	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
非塗工紙 A	○	○	△	×	×	×	×	×	×
非塗工紙 B	○	○	○	×	×	×	×	×	×
非塗工紙 C	○	○	△	△	×	×	×	×	×
塗工紙 D	○	○	○	○	○	○	○	△	△

【図4】



【図6】



【図7】

